

PATENT  
2557-000210/US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: DONG-HOON LEE; SUNG-JAE KIM; AND DONG-RYEOL RYU  
Application No.: NEW  
Filed: January 23, 2004  
For: DUAL MODE MODEM AND METHOD FOR INTEGRATED CELL  
SEARCHING

---

**PRIORITY LETTER**

January 23, 2004

COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sirs:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is/are a certified copy of the following priority document(s).

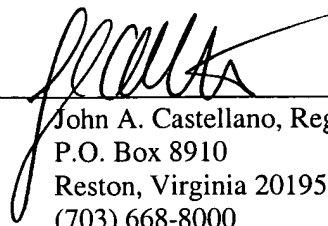
<b><u>Application No.</u></b>	<b><u>Date Filed</u></b>	<b><u>Country</u></b>
10-2003-0011207	February 22, 2003	REPUBLIC OF KOREA

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKEY, & PIERCE, P.L.C.

By



John A. Castellano, Reg. No. 35,094  
P.O. Box 8910  
Reston, Virginia 20195  
(703) 668-8000

JAC: jj



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0011207  
Application Number

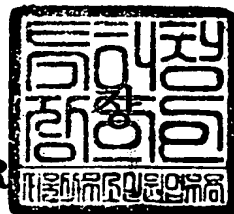
출원 년 월 일 : 2003년 02월 22일  
Date of Application  
FEB 22, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      07      월      15      일

특      허      청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2003.02.22
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	서로 다른 통신모드를 지원하는 듀얼 모드 모뎀의 통합 셀 탐색기
【발명의 영문명칭】	Integrated cell searcher of dual mode modem applying for different communication modes
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동훈
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Hoon
【주민등록번호】	730312-1017912
【우편번호】	143-221
【주소】	서울특별시 광진구 중곡1동 232-33
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성재
【성명의 영문표기】	KIM, Sung Jae
【주민등록번호】	641122-1068514
【우편번호】	442-470

**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 7단지 988-2 성지아파트 710-80 2  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 류동렬  
**【성명의 영문표기】** RYU,Dong Ryeol  
**【주민등록번호】** 741109-1224916  
**【우편번호】** 139-222  
**【주소】** 서울특별시 노원구 중계2동 경남.롯데.상아아파트 3-1106  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이영필 (인) 대리인  
 정상빈 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 10 면 10,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 9 항 397,000 원  
**【합계】** 436,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

서로 다른 통신모드를 지원하는 듀얼 모드 모뎀의 통합 셀 탐색기가 개시된다. 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기는 비동기식 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성하는 제 1코드 생성기; 동기식 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성하는 제 2코드 생성기; 상기 제 1코드 생성기의 출력 및 상기 제 2코드 생성기의 출력을 수신하고, 소정의 모드선택신호에 응답하여 상기 제 1코드 생성기의 출력신호와 상기 제 2코드 생성기의 출력신호 중 어느 하나의 출력신호를 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부; 및, 기지국으로부터 일련의 코드를 수신하고, 상기 코드와 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 코릴레이팅(correlating)하여 출력하는 다수의 상관기(correlator)들을 구비하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 하나의 셀 탐색기를 이용하여 다른 통신모드에서의 셀 탐색동작을 수행할 수 있도록 함으로써, 듀얼 모드 모뎀의 칩 크기를 줄일 수 있으며 칩 크기의 감소로 탐색 시간 및 속도를 향상시키는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 4

**【명세서】****【발명의 명칭】**

서로 다른 통신모드를 지원하는 듀얼 모드 모뎀의 통합 셀 탐색기{Integrated cell searcher of dual mode modem applying for different communication modes}

**【도면의 간단한 설명】**

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 범용 이동통신 시스템(UMTS)의 3단계 셀 탐색기의 구조를 나타낸 도면이다.

도 2는 범용 이동통신 시스템의 다중경로 탐색기의 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 동기식 코드분할 다중접속(CDMA2000) 시스템의 셀 탐색기의 구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 1실시예를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 2실시예를 나타낸 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 PN 신호 선택부의 구조를 좀 더 상세하게 나타낸 도면이다.

도 7은 도 5에 도시된 상관기의 구조를 좀 더 상세하게 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 3실시예를 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 상관기의 구조를 좀 더 상세하게 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 4실시예를 나타낸 도면이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12>        본 발명은 디지털 이동통신에 관한 것으로, 특히 두 가지 통신모드를 지원하는 듀얼 모드 단말기의 통합 셀 탐색기에 관한 것이다.
- <13>        3세대 이동통신의 상용화를 앞두고, 여러 가지의 통신방식을 지원하는 단말기의 필요성이 대두되고 있다. 특히, 두 가지의 다른 통신방식을 지원하는 듀얼 모드(dual mode) 단말기 모뎀의 경우에는, 두 가지 통신방식이 서로 상이하기 때문에 각각의 통신방식을 지원하는 주변기기들이 하나의 단말기 안에 존재해야 한다.
- <14>        모뎀에 있어서, 셀 탐색기(cell searcher)는 3세대 이동통신의 핵심적인 부분 중 하나로서, 만일 두 가지의 다른 통신방식을 지원하는 듀얼 모드를 지원하는 단말기 모뎀의 경우, 서로 다른 통신방식 때문에 각각 독립적인 셀 탐색기가 존재해야 한다. 듀얼 모드를 지원하는 단말기 모뎀에서, 하나의 통합 셀 탐색기만을 사용할 수 있다면, 구현되는 칩의 면적이 현저하게 작아질 뿐만 아니라, 탐색 속도의 측면에서도 개선된 효과를 얻을 수 있기 때문에, 통합된 셀 탐색기의 구현이 절실하게 요구된다.
- <15>        도 1은 범용 이동통신 시스템의 3단계 셀 탐색기의 구조를 나타낸 도면이다. 범용 이동통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications Systems; UMTS)에서의 셀 탐색기는 세 단계로 나뉘고, 1단계와 2단계의 셀 탐색기는 기지국의 PN 코드가 어느 그룹의 PN 코드에 속하는가를 파악하기 위한 것이고, PN 코드의 그룹이 결정된 후 도 1에 도시된 3단계 셀 탐색기(100)에 의하여 정확한 PN 코드가 찾아진다.

- <16> 도 1의 셀 탐색기(100)는 UMTS 코드 생성기(11), 입력 제어부(12), 다수의 상관기들(131,...,138;149,...,156), 수신부(15) 및 피크 감지부(16)를 구비한다. 도 1에서는 8개의 상관기들이 하나의 상관기 बैं크(correlator bank)를 이룬다. 도 1에서 상관기들(131,...,138)이 제 1상관기 बैं크(13)를 이루고, 상관기들(149,...,156)이 제 2상관기 बैं크(14)를 이룬다.
- <17> UMTS 코드 생성기(11)는 제 2단계의 셀 탐색과정에 의하여 얻은 코드 그룹에 해당하는 16개의 코드들을 생성한다. 입력 제어부(12)는 UMTS 코드 생성기(11)의 출력들을 입력받아, UMTS 코드 생성기(11)의 출력들을 상관기들(131,...,138; 149,...,156)로 출력한다.
- <18> 수신부(15)는 기지국으로부터 소정의 신호(Rx)를 수신하고 이를 상관기들(131,...,138; 149,...,156)로 출력한다. 수신부(15)로부터 상관기들(131,...,138; 149,...,156)로 출력되는 신호는 모두 같은 신호들이다. 즉, 같은 신호들이 병렬로 각각의 상관기로 출력된다.
- <19> 상관기들(131,...,138; 149,...,156)은 입력 제어부(12)의 출력신호 및 수신부(15)의 출력신호를 수신하고 코릴레이팅(correlating)하여 그 결과를 피크 감지부(16)로 출력한다. 피크 감지부(16)는 상관기들(131,...,138; 149,...,156)의 출력신호로부터, 생성된 코드와 기지국으로부터 입력받은 코드와의 상관도가 큰 코드를 검출하여 그 결과(OUT)를 출력한다.
- <20> 피크 감지부(16)는 상관기 बैं크들(13, 14) 단위로 하여, 예컨대 8개의 상관기의 출력신호들 중 상관도가 높은 코드를 검출할 수도 있고, 전체 상관기들의 출력신호들 중 상관도가 높은 코드를 검출할 수도 있다. 따라서 8개의 코드들을 단위로 상관도를 검출



하기 위해서는, 칩(chip)이 동작하는 클럭과 같은 속도의 클럭을 사용할 때, 최소 8개의 상관기들이 필요하게 되며, 도 1의 경우 8개의 상관기들이 모여 이룬 상관기 뱅크가 두 개 존재하므로, 16개의 코드에 대하여 셀 탐색을 할 수 있다.

<21> 도 2는 범용 이동통신 시스템(UMTS)의 다중경로 탐색기(multi-path searcher)의 구조를 나타낸 도면이다. 도 2의 다중경로 탐색기(200)는 도 1에서와 마찬가지로 UMTS 코드 생성기(11), 입력 제어부(12), 수신부(15), 피크 감지부(16)를 구비한다. 아울러 도 2의 다중경로 탐색기(200)는 다수의 상관기들(231, 232; 241, 242)을 구비한다.

<22> 도 2의 다중경로 탐색기(200)가 도 1의 제 3단계 셀 탐색기(100)와 다른 점은 다음과 같다. 단말기(UE)는 현재 자신이 속한 셀로부터 인접 셀들에 관한 정보를 얻게 되는 경우가 있는데, 인접 셀 정보는 인접 셀들의 스크램블링 코드 번호(scrambling code number), 현재 셀(current cell)과의 시간차(time difference) 및 송수신 다중화 채택 여부를 포함하고 있다. 도 1과 같은 다중경로 탐색기를 채택할 수 있는 경우는 인접 셀 정보가 제공되고, 제공되는 정보가 인접 셀들의 스크램블링 코드 번호(scrambling code number)와 현재 셀(current cell)과의 시간차(time difference)를 포함하는 경우 다중경로 탐색기를 채택할 수 있다. 따라서 제 3단계 셀 탐색기와 다른 점은 기지국의 PN 코드를 미리 알고, 액티브 셋(active set)에 속하는 셀들 및 인접 셀 탐색(neighbor cell search)에서 핸드오버의 가능성이 있는 것으로 발견된 셀들을 차례대로 윈도우 베이스 탐색(window-based search)을 하는 것이, 다중경로 탐색기와 제 3단계 셀 탐색의 다른 점이다. 다중경로 탐색기는 모든 셀들에 대해 차례대로 탐색을 수행한 후 평균 재할당 및 파일럿 리포팅(pilot reporting)을 계산하기 위해서 수행하는 것이 목적이다.

- <23> 도 2에서 상관기 A1(231)과 상관기 A2(232)가 각각 On Time 상관기, Late Time 상관기가 되며, 칩 레이트의 2배의 해상도로 탐색을 할 수 있는 이 두 상관기들이 쌍을 이루어 상관도를 검출하게 된다. 즉, 이 때는 칩이 동작하는 클럭에 8배로 빠른 클럭을 사용하여 셀을 탐색한다.
- <24> 도 3은 동기식 코드분할 다중접속(CDMA2000) 시스템의 셀 탐색기의 구조를 나타낸 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 동기식 코드분할 다중접속 시스템의 셀 탐색기(300)는 CDMA 2000 코드 생성기(31), 입력 제어부(32), 수신부(35), 피크 감지부(36) 및 다수의 상관기들(331, 332; 341, 342)을 구비한다.
- <25> 도 3의 셀 탐색기(300)의 상관기들은 도 2에 도시된 상관기들과 마찬가지로, 두 개의 상관기들이 한 쌍을 이루어 On Time/Late Time 상관기를 형성하고, 그 동작은 도 2에 도시된 다중경로 탐색기(200)의 그것과 유사하다. 즉, 도 3의 셀 탐색기(300)는 CDMA 2000 코드 생성기(31)를 제외하면 상관기의 구조나 상관도를 계산하는 방식이 도 2의 다중경로 탐색기(200)와 유사하다고 할 수 있다.
- <26> 즉, 도 1 내지 도 3으로부터, 다른 통신방식을 사용하는 모뎀의 셀 탐색기의 구조 또는 작동방식에 유사한 점이 있다. 따라서 이들을 이용하여 비동기식(UMTS) 방식과 동기식(CDMA 2000) 방식을 모두 지원하는 듀얼 모드 모뎀의 통합 셀 탐색기의 구현이 요구된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<27> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 서로 다른 통신방법을 지원하는 듀얼 모드 모뎀에 있어서, 각각의 통신 방식에 따른 다수의 셀 탐색장치들을 사용하지 않고 하나의 통합 셀 탐색기를 제공하는 데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<28> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일면은 비동기식 모드와 동기식 모드를 모두 지원하는 듀얼 모드(dual mode) 모뎀의 통합 셀 탐색기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 셀 탐색기는 상기 비동기식 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성하는 제 1코드 생성기; 상기 동기식 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성하는 제 2코드 생성기; 상기 제 1코드 생성기의 출력 및 상기 제 2코드 생성기의 출력을 수신하고, 소정의 모드선택신호에 응답하여 상기 제 1코드 생성기의 출력신호와 상기 제 2코드 생성기의 출력신호 중 어느 하나의 출력신호를 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부; 및, 기지국으로부터 일련의 코드를 수신하고, 상기 코드와 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 코릴레이팅(correlating)하여 출력하는 다수의 상관기(correlator)들을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<29> 바람직하게는, 상기 상관기는 상기 기지국으로부터 수신된 코드 및 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 디스프레딩하여 출력하는 역확산기; 상기 역확산기의 출력신호를 수신하고 소정의 클럭에 동기되어 상기 역확산기의 출력신호를 누적하여 합산하고 그 결과를 저장하는 동기 누적 레지스터; 상기 동기 누적 레지스터의 출력신호를 에너지 신호로 변환하는 에너지 변환기; 및, 상기 에너지 변환기의 출력신호를 누적하여 합산하고 그 결과를 저장하는 비동기 누적 레지스터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<30>       상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 일면은 통합 셀 탐색기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 셀 탐색기는 제 1통신모드에서의 셀 탐색을 위하여 제 1코드를 생성하는 제 1코드 생성기; 제 2통신모드에서의 셀 탐색을 위하여 제 2코드를 생성하는 제 2코드 생성기; 상기 제 1코드 및 상기 제 2코드를 수신하고 버퍼링하며, 소정의 모드 선택신호에 응답하여 상기 제 1코드 또는 상기 제 2코드를 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부; 기지국으로부터 일련의 코드를 수신하고, 상기 코드와 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 코릴레이팅하여 출력하는 다수의 상관기(correlator)들을 구비하며, 상기 모드선택신호의 논리상태에 따라 제 1통신모드에서의 셀 탐색 또는 제 2통신모드에서의 셀 탐색을 선택적으로 수행할 수 있는 것을 특징으로 한다.

<31>       바람직하게는, 상기 PN 신호 선택부는 상기 제 1코드를 수신하고 버퍼링하는 다수의 N 비트 레지스터들; 상기 N 비트 레지스터들에 저장된 비트신호를 소정의 클럭에 동기되어 직렬로 출력하는 다수의 출력회로; 및, 상기 출력부의 출력신호 및 상기 제 2코드를 수신하고 상기 모드선택신호에 응답하여 상기 출력부의 출력신호 또는 상기 제 2코드를 선택적으로 출력하는 선택기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<32>       또한 바람직하게는, 상기 셀 탐색기는 상기 상관기들의 출력신호를 수신하고, 상기 상관기들의 출력신호로부터 상기 기지국으로부터 수신한 코드와 상관도가 높은 소정의 개수의 피크값을 검출하여 그 검출결과를 출력하는 피크 감지부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<33>       상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 일면은 제 1통신모드와 제 2통신모드를 모두 지원하는 듀얼 모드(dual mode) 모뎀의 통합 셀 탐색기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 셀 탐색기는 상기 제 1통신모드 및 상기 제 2통신모드 각각의 셀 탐색에

사용되는 제 1코드 및 제 2코드를 각각 생성하는 코드 생성부; 상기 코드 생성부에 의하여 생성된 상기 제 1코드 및 상기 제 2코드를 소정의 모드선택신호에 응답하여 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부; 및, 기지국으로부터 수신된 소정의 코드신호와 상기 PN 신호 선택부의 출력신호와 코릴레이팅하여 그 상관도를 계산하는 상관부를 구비하고, 상기 모드선택신호에 응답하여 상기 제 1코드와 상기 코드신호의 상관도가 계산되거나 상기 제 2코드와 상기 코드신호와의 상관도가 계산됨으로써, 상기 제 1통신모드 및 상기 제 2통신모드의 셀 탐색이 선택적으로 가능한 것을 특징으로 한다.

<34> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.

<35> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<36> 도 4는 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 1실시예를 나타낸 도면이다. 도 4에 도시된 셀 탐색기(400)는 UMTS 코드 생성기(41), CDMA 2000 코드 생성기(42), PN 신호 선택부(43), 상관기(44), 수신부(45) 및 피크 감지부(46)를 구비한다.

<37> UMTS 코드 생성기(41) 및 CDMA 2000 코드 생성기(42)는 각각 해당하는 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성한다. 이러한 UMTS 코드 생성기(41) 및 CDMA 2000 코드 생성기(42)에 의하여 생성되는 코드들은 각각 기지국으로부터 수신되는 코드와의 상관도를 계산하는 과정을 포함하는 셀 탐색을 수행하기 위하여 생성된다.

- <38> PN 신호 선택부(43)는 UMTS 코드 생성기(41)의 출력과 CDMA 2000 코드 생성기(42)의 출력을 입력받아 이들 중 어느 하나의 출력코드를 상관기(44)로 출력한다. 이 때, 어느 하나의 출력코드를 출력하는 지는 모드선택신호(MODE\_SEL)에 의하여 결정된다.
- <39> 예컨대, 모드선택신호(MODE\_SEL)가 제 1논리상태(예컨대, 논리 하이)를 가지면 PN 신호 선택부(43)는 UMTS 코드 생성기(41)의 출력신호를 출력하고, 모드선택신호(MODE\_SEL)가 제 2논리상태(예컨대, 논리 로우)를 가지면 PN 신호 선택부(43)는 CDMA 2000 코드 생성기(42)의 출력을 출력한다.
- <40> 수신부(45)는 기지국으로부터 소정의 코드를 수신하고, 상기 코드를 상관기(44)로 출력한다. 상관기(44)는 수신부(45)로부터 입력받은 상기 코드와 PN 신호 선택부(43)의 출력코드를 코릴레이팅(correlating)하여 그 결과를 출력한다.
- <41> 즉, 본 발명에 따르면, 모드선택신호(MODE\_SEL)에 응답하여 비동기식 모드(UMTS)와 동기식 모드(CDMA 2000)의 셀 탐색을 선택적으로 할 수 있다는 장점이 있다.
- <42> 도 5는 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 2실시예를 나타낸 도면이고, 도 6은 도 5에 도시된 PN 신호 선택부의 구조를 좀 더 상세하게 나타낸 도면이며, 도 7은 도 5에 도시된 상관기의 구조를 좀 더 상세하게 나타낸 도면이다. 도 5에 도시된 셀 탐색기(500)는 비동기식 모드(UMTS)의 제 3단계의 셀 탐색기의 구조를 이용하여, 동기식 모드(CDMA 2000)의 64배속 탐색을 가능하도록 구현한 통합 셀 탐색기이다.
- <43> 도 5에 도시된 셀 탐색기(500)는 UMTS 코드 생성기(51), CDMA 2000 코드 생성기(52), PN 신호 선택부(53), 수신부(54), 피크 감지부(55) 및 다수의 상관기들(56A, 56B)을 구비한다. 또한 도 6에 도시된 PN 신호 선택부(53)는 서로 직렬로 연결된 다수의 8비

트 레지스터들(531A, 531B, 531C, 531D, 531E, 531F, 531G, 531H), 다수의 출력회로들(532A, 532B, 532C, 532D, 532E, 532F, 532G, 532H) 및 다수의 선택기들(533A1, 533A2, 533B1, 533B2, 533C1, 533C2, 533D1, 533D2, 533E1, 533E2, 533F1, 533F2, 533G1, 533G2, 533H1, 533H2)을 구비한다. 각각의 연결관계는 도 6에 도시된 바와 같다. 도 7에 도시된 상관기(56)는 역확산기(710), 동기 누적 레지스터부(720), 에너지 변환부(730) 및 비동기 누적 레지스터부(740)를 구비한다.

<44> 도 5의 셀 탐색기(500)의 각 코드 생성기들(51, 52), 수신부(54) 및 피크 감지부(55)의 동작은 앞에서 설명한 바와 같은 기능을 한다. 이하에서는 도 5 내지 도 7에 도시된 PN 신호 선택부(53) 및 상관기(56)에 대하여 설명하도록 한다.

<45> PN 신호 선택부(53)는 UMTS 코드 생성기(51) 및 CDMA 2000 코드 생성기(52)에 의하여 생성된 각각의 코드를 수신하고 모드선택신호(MODE\_SEL)에 응답하여 이들 코드들 중 선택적으로 출력한다.

<46> 도 6에 도시된 바와 같이, CDMA 2000 코드 생성기(52)에 의하여 생성된 코드는 8비트 레지스터들(531A, 531B, 531C, 531D, 531E, 531F, 531G, 531H)로 순차적으로 입력되고, 레지스터에 저장된 코드는 출력회로들(532A, 532B, 532C, 532D, 532E, 532F, 532G, 532H)을 통하여 16개의 선택기들(533A1, 533A2, ..., 533H2)로 출력된다. 이 때, 출력회로들(532A, 532B, 532C, 532D, 532E, 532F, 532G, 532H)은 칩의 클럭 주파수의 8배의 클럭 주파수로 동작하는 것이 바람직하다. 즉, 8배의 속도로 레지스터에 저장된 코드를 출력하게 된다.

<47> UMTS 코드 생성기(51)에 의하여 생성된 코드는 직접 16개의 선택기들(533A1, 533A2, ..., 533H2)로 출력된다. 그 후, 선택기들(533A1, 533A2, ..., 533H2)은 모드선택신

호(MODE\_SEL)에 응답하여 UMTS 코드 생성기(51)의 출력코드 또는 CDMA 2000 코드 생성기(52)의 출력코드를 선택적으로 출력하게 된다.

<48> 도 7의 상관기(56)에서, 역확산기(despreader; 710)는 기지국으로부터 수신된 코드(Rx\_I, Rx\_Q) 및 PN 신호 선택부(53)의 출력신호(PN\_I, PN\_Q)를 디스프레딩한다. 동기 누적 레지스터부(720)는 가산기(721I), 가산기(721I)와 접속된 선택기(722I), 선택기(722I)와 각각 접속된 8비트 쉬프트 레지스터(723I), 레지스터(724I), 8비트 쉬프트 레지스터(723I)와 레지스터(724I)의 출력단과 연결되고 그 출력이 가산기(721I)의 입력단과 피드백되는 선택기(725I)를 구비하며, 이러한 구조는 대칭적으로 하나 더 구비한다(721Q, 722Q, 723Q, 724Q, 725Q). 전자는 I(Inphase)성분, 후자는 Q(Quadrature-phase)성분에 대한 것이다.

<49> 각각의 선택기들(722I, 725I; 722Q, 725Q)은 모드선택신호(MODE\_SEL)에 의하여 제어된다. 예컨대, 모드선택신호(MODE\_SEL)가 제 1논리상태(예컨대, 논리 하이)를 가지면, 동기 누적 레지스터부(720)는 UMTS 모드로 동작하게 되어 레지스터(724I, 724Q)에 동기 누적 결과가 저장된다. 또한 모드선택신호(MODE\_SEL)가 제 2논리상태(예컨대, 논리 로우)를 가지면 동기 누적 레지스터부(720)는 CDMA 2000 모드로 동작하게 되어 8비트 쉬프트 레지스터(723I, 723Q)에 동기 누적 결과가 저장된다.

<50> 도 7에 도시되지는 않았으나, 동기 누적 레지스터(720)는 소정의 클럭에 동기되어 동작한다.

<51> 에너지 변환부(730)는 동기 누적 레지스터(720)의 I 및 Q성분의 출력을 입력받아 에너지신호로 변환한다. 비동기 누적 레지스터(740)는 가산기(741), 선택기들(742, 745), 8비트 쉬프트 레지스터(743) 및 레지스터(744)를 구비한다. 비동기 누적



레지스터(740)는 에너지 변환부(730)의 출력신호를 수신하여 이를 합산하고 8비트 쉬프트 레지스터(743) 또는 레지스터(744)에 저장하는 과정을 반복한다.

<52> 도 5 내지 도 7에 상세하게 도시한 본 발명의 통합 셀 탐색기(500)는 모드선택신호(MODE\_SEL)의 논리상태에 따라서 선택적으로 UMTS 모드 및 CDMA 2000 모드에서 셀 탐색을 수행할 수 있다. 이러한 통합 셀 탐색기를 구현하기 위하여 PN 신호 선택부(53)와 상관기(56)의 구조는 도 6 및 도 7과 같이 구현될 수 있다.

<53> 도 8은 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 3실시예를 나타낸 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 상관기의 구조를 좀 더 상세하게 나타낸 도면이다. 도 8에 도시된 셀 탐색기(800)는 비동기식 모드(UMTS)의 다중경로 셀 탐색기의 구조를 이용하여, 동기식 모드(CDMA 2000)의 16배속 탐색을 가능하도록 구현한 통합 셀 탐색기이다.

<54> 도 8에 도시된 셀 탐색기(800)는 UMTS 코드 생성기(81), CDMA 2000 코드 생성기(82), PN 신호 선택부(83), 수신부(84), 피크 감지부(85) 및 다수의 상관기들(861, 862; 871, 872)을 구비한다. 상관기들(861, 862)은 8배속으로 탐색하는 제 1상관기부(86)를 구성하고, 상관기들(871, 872)은 8배속으로 탐색하는 제 2상관기부(87)를 구성한다.

<55> PN 신호 선택부(83)는 선택기(831), 8비트 쉬프트 레지스터들(832, 833), 출력부들(834, 835)을 구비한다. 선택기(831)는 모드선택신호(MODE\_SEL)에 응답하여 UMTS 코드 생성기(81)의 출력신호 및 CDMA 2000 코드 생성기(82)의 출력신호 중 하나를 선택적으로 출력한다.

<56> 쉬프트 레지스터들(832, 833)은 서로 직렬로 연결되고, 선택기(831)의 출력을 각각 저장한다. 출력부(834)는 쉬프트 레지스터(832)에 저장된 8개의 코드들을

병렬로 입력받아, 소정의 클럭에 동기되어 상기 코드들을 직렬로 출력한다. 출력부(835)는 쉬프트 레지스터(833)에 저장된 8개의 코드들을 병렬로 입력받아, 소정의 클럭에 동기되어 상기 코드들을 직렬로 출력한다. 8비트 쉬프트 레지스터를 사용하기 때문에, 사용되는 클럭은 칩이 동작하는 클럭의 8배 빠른 클럭인 것이 바람직하다.

<57> 전술한 바와 같이, UMTS 모드의 다중경로 탐색기의 구조는 CDMA 2000 모드의 탐색기와 그 구조가 매우 유사한 점이 있었다. 따라서, 이 두 가지의 탐색기를 하나의 장치로 구현하기 위해서는 도 8에 도시한 바와 같이 상관기들(861, 862; 871, 872)을 공유하고 PN 신호 선택부(83)의 모드선택신호(MODE\_SEL)에 따라서 UMTS 모드 또는 CDMA 2000 모드로 선택적으로 동작하도록 함으로써 구현될 수 있다.

<58> 이 때의 상관기의 구조의 일예는 도 9에 도시된다. 도 9의 상관기(861)는 역확산기(910), 동기 누적 레지스터부(920), 에너지 변환부(930) 및 비동기 누적 레지스터부(940)를 구비한다. 그 기능 및 구조는 앞에서 설명한 상관기의 구조와 유사하다. 다만 도 7에 도시된 상관기(56)와는 달리, 동기 누적 레지스터(920) 및 비동기 누적 레지스터(940)가 하나의 8비트 쉬프트 레지스터(922I)를 공유하도록 구성되고, 각 모드 별도의 별도의 레지스터 및 선택기가 필요하지 않다.

<59> 도 10은 본 발명에 따른 통합 셀 탐색기의 제 4실시예를 나타낸 도면이다. 도 10에 도시된 셀 탐색기(1000)는 UMTS 코드 생성기(1100), CDMA 2000 코드 생성기(1200), PN 신호 선택부(1300), 수신부(1400), 피크 검출부(1500) 및 다수의 상관기들(1610, 1620; 1710, 1720)을 구비한다. 상관기들(1610, 1620; 1710, 1720)은 도 9의 상관기(861)와 같은 구조를 가지고 있다.

- <60> 도 10에 도시된 셀 탐색기(1000)는 앞에서 설명된 다른 셀 탐색기들에 비하여, PN 신호 선택부(1300)의 구조에 있어서 차이가 있다. 즉, PN 신호 선택부(1300)는 다수의 쉬프트 레지스터들(1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360), 출력부들(1311, 1321, 1331, 1341, 1351, 1361) 및 선택기들(1312, 1322, 1332, 1342)을 구비한다.
- <61> UMTS 코드 생성기(1100)에 의하여 생성된 코드들은 쉬프트 레지스터들(1310, 1320, 1330, 1340)로 병렬로 입력된다. 도 10에서, 총 32개의 코드들이 4개의 8비트 쉬프트 레지스터로 병렬로 입력된다. 쉬프트 레지스터들(1350, 1360)은 서로 직렬로 접속되고, CDMA 2000 코드 생성기에 의하여 생성된 코드들을 순차적으로 입력받아 이를 저장한다.
- <62> 출력부들(1311, 1321, 1331, 1341, 1351, 1361)은 소정의 클럭에 동기되어 쉬프트 레지스터로부터 수신하는 코드를 직렬로 출력한다. 그 클럭의 속도는 칩이 동작하는 클럭의 8배인 것이 바람직하다. 선택기들(1312, 1322, 1332, 1342)은 모드선택신호(MODE\_SEL)의 논리상태에 따라서 UMTS 코드 생성기(1100)에 의하여 생성된 코드들 또는 CDMA 2000 코드 생성기(1200)에 의하여 생성된 코드들을 선택적으로 출력한다.
- <63> 즉, 본 발명에 따르면, 모드선택신호(MODE\_SEL)에 응답하여 UMTS 모드 시 32개의(4개의 코드 그룹) PN 코드를 동시에 탐색할 수 있는 제 3단계 탐색기로 동작하게 되고, CDMA 모드 시 CDMA 셀 탐색기로 동작 할 수 있게 함으로써, 두 가지의 통신 모드를 지원하는 듀얼 모드 모뎀에 있어서, 하나의 셀 탐색기를 사용하여 두 가지 다른 셀 탐색동작을 수행할 수 있다.
- <64> 이상에서와 같이 도면과 명세서에 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다.

그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**【발명의 효과】**

<65> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르는 통합 셀 탐색기는 하나의 셀 탐색기를 이용하여 다른 통신모드에서의 셀 탐색동작을 수행할 수 있도록 함으로써, 듀얼 모드 모뎀의 칩 크기를 줄일 수 있으며 칩 크기의 감소로 탐색 시간 및 속도를 향상시키는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

비동기식 모드와 동기식 모드를 모두 지원하는 듀얼 모드(dual mode) 모뎀의 통합 셀 탐색기에 있어서,

상기 비동기식 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성하는 제 1코드 생성기;

상기 동기식 모드에서의 셀 탐색을 위하여 소정의 코드를 생성하는 제 2코드 생성기;

상기 제 1코드 생성기의 출력 및 상기 제 2코드 생성기의 출력을 수신하고, 소정의 모드선택신호에 응답하여 상기 제 1코드 생성기의 출력신호와 상기 제 2코드 생성기의 출력신호 중 어느 하나의 출력신호를 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부; 및,

기지국으로부터 일련의 코드를 수신하고, 상기 코드와 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 코릴레이팅(correlating)하여 출력하는 다수의 상관기(correlator)들을 구비하는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 상관기는

상기 기지국으로부터 수신된 코드 및 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 디스프레딩하여 출력하는 역확산기;

상기 역확산기의 출력신호를 수신하고 소정의 클럭에 동기되어 상기 역확산기의 출력신호를 누적하여 합산하고 그 결과를 저장하는 동기 누적 레지스터;

상기 동기 누적 레지스터의 출력신호를 에너지 신호로 변환하는 에너지 변환기;  
 및,

상기 에너지 변환기의 출력신호를 누적하여 합산하고 그 결과를 저장하는 비동기  
 누적 레지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

### 【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 셀 탐색기는

상기 상관기들의 출력신호들 수신하고, 상기 상관기들의 출력신호들로부터 상기 기  
 지국으로부터 수신한 코드와 상관도가 높은 소정의 개수의 피크값들을 검출하여 그 검출  
 결과를 출력하는 피크 감지부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

### 【청구항 4】

제 1통신모드에서의 셀 탐색을 위하여 제 1코드를 생성하는 제 1코드 생성기;

제 2통신모드에서의 셀 탐색을 위하여 제 2코드를 생성하는 제 2코드 생성기;

상기 제 1코드 및 상기 제 2코드를 수신하고 버퍼링하며, 소정의 모드선택신호에  
 응답하여 상기 제 1코드 또는 상기 제 2코드를 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부;

기지국으로부터 일련의 코드를 수신하고, 상기 코드와 상기 PN 신호 선택부의 출  
 령신호를 코릴레이팅하여 출력하는 다수의 상관기(correlator)들을 구비하며,

상기 모드선택신호의 논리상태에 따라 제 1통신모드에서의 셀 탐색 또는 제 2통신  
 모드에서의 셀 탐색을 선택적으로 수행할 수 있는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

### 【청구항 5】

제 4항에 있어서, 상기 PN 신호 선택부는

상기 제 1코드를 수신하고 버퍼링하는 다수의 N 비트 레지스터들;

상기 N 비트 레지스터들에 저장된 비트신호를 소정의 클럭에 동기되어 직렬로 출력하는 다수의 출력회로; 및,

상기 출력부의 출력신호 및 상기 제 2코드를 수신하고 상기 모드선택신호에 응답하여 상기 출력부의 출력신호 또는 상기 제 2코드를 선택적으로 출력하는 선택기를 구비하는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

#### 【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 클럭은

상기 셀 탐색기에서 사용되는 표준 클럭의 클럭주파수의 N배의 클럭주파수를 가지는 클럭인 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

#### 【청구항 7】

제 4항에 있어서, 상기 상관기는

상기 기지국으로부터 수신된 코드 및 상기 PN 신호 선택부의 출력신호를 디스프레딩하여 출력하는 역확산기;

상기 역확산기의 출력신호를 수신하고 소정의 클럭에 동기되어 상기 역확산기의 출력신호를 누적하여 합산하고 그 결과를 저장하는 동기 누적 레지스터부;

상기 동기 누적 레지스터부의 출력신호를 에너지 신호로 변환하는 에너지 변환기; 및,

상기 에너지 변환기의 출력신호를 누적하여 합산하고 그 결과를 저장하는 비동기 누적 레지스터부를 구비하는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

**【청구항 8】**

제 4항에 있어서, 상기 셀 탐색기는

상기 상관기들의 출력신호를 수신하고, 상기 상관기들의 출력신호로부터 상기 기지국으로부터 수신한 코드와 상관도가 높은 소정의 개수의 피크값을 검출하여 그 검출결과를 출력하는 피크 감지부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

**【청구항 9】**

제 1통신모드와 제 2통신모드를 모두 지원하는 듀얼 모드(dual mode) 모뎀의 통합 셀 탐색기에 있어서,

상기 제 1통신모드 및 상기 제 2통신모드 각각의 셀 탐색에 사용되는 제 1코드 및 제 2코드를 각각 생성하는 코드 생성부;

상기 코드 생성부에 의하여 생성된 상기 제 1코드 및 상기 제 2코드를 소정의 모드 선택신호에 응답하여 선택적으로 출력하는 PN 신호 선택부; 및,

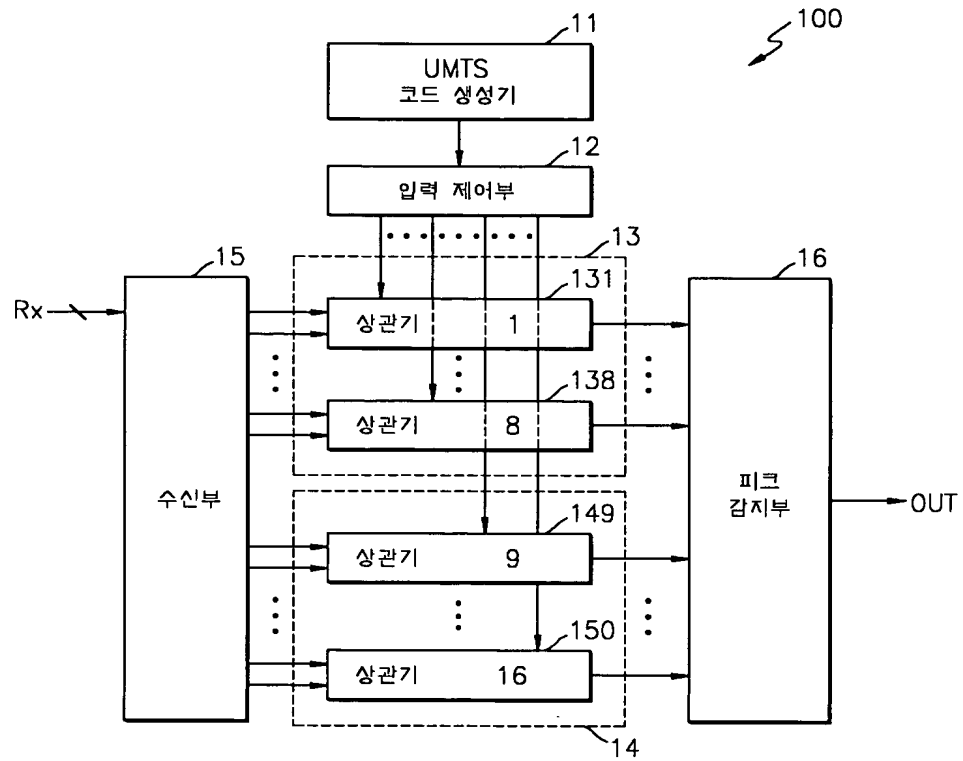
기지국으로부터 수신된 소정의 코드신호와 상기 PN 신호 선택부의 출력신호와 코릴레이팅하여 그 상관도를 계산하는 상관부를 구비하고,

상기 모드선택신호에 응답하여 상기 제 1코드와 상기 코드신호의 상관도가 계산되거나 상기 제 2코드와 상기 코드신호와의 상관도가 계산됨으로써, 상기 제 1통신모드 및 상기 제 2통신모드의 셀 탐색이 선택적으로 가능한 것을 특징으로 하는 셀 탐색기.

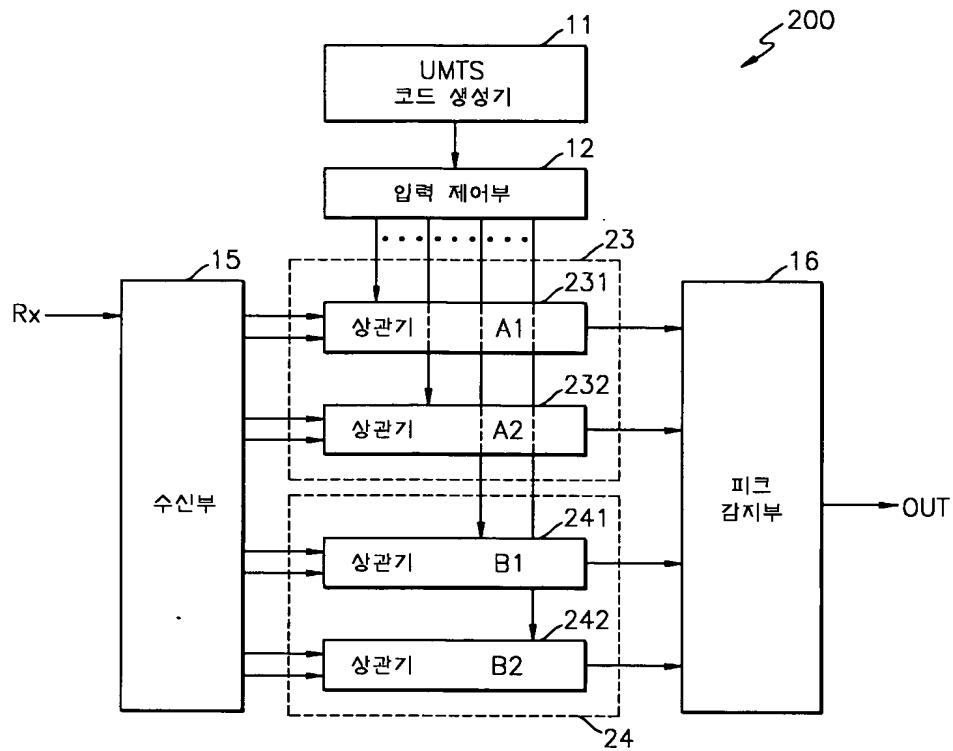


【도면】

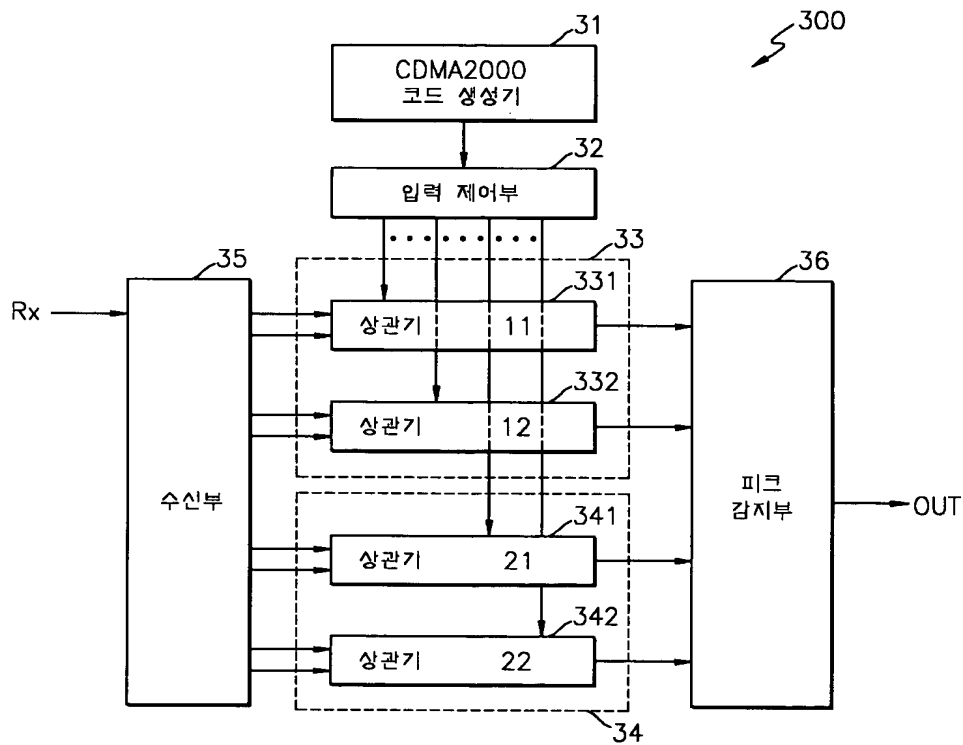
【도 1】



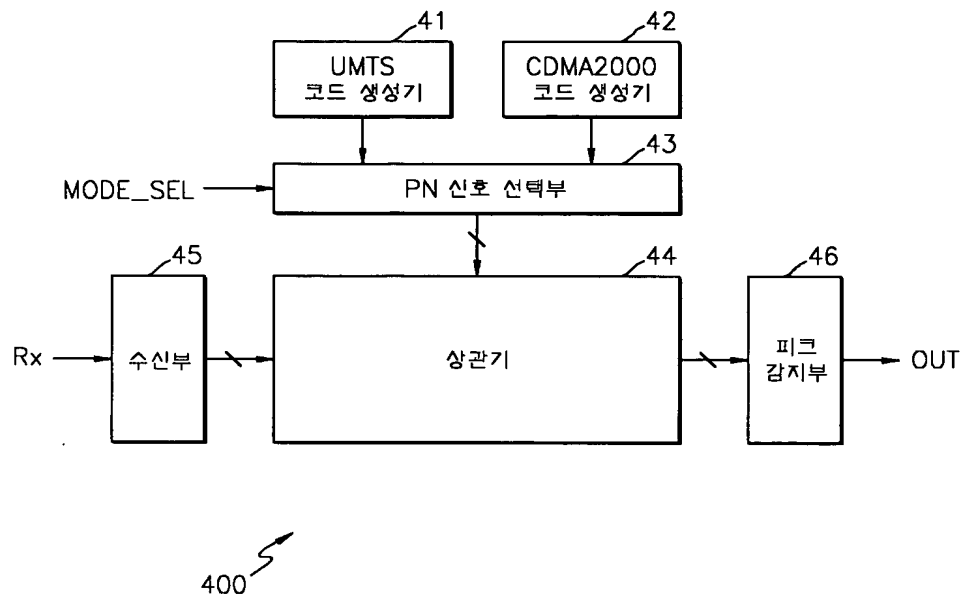
【도 2】



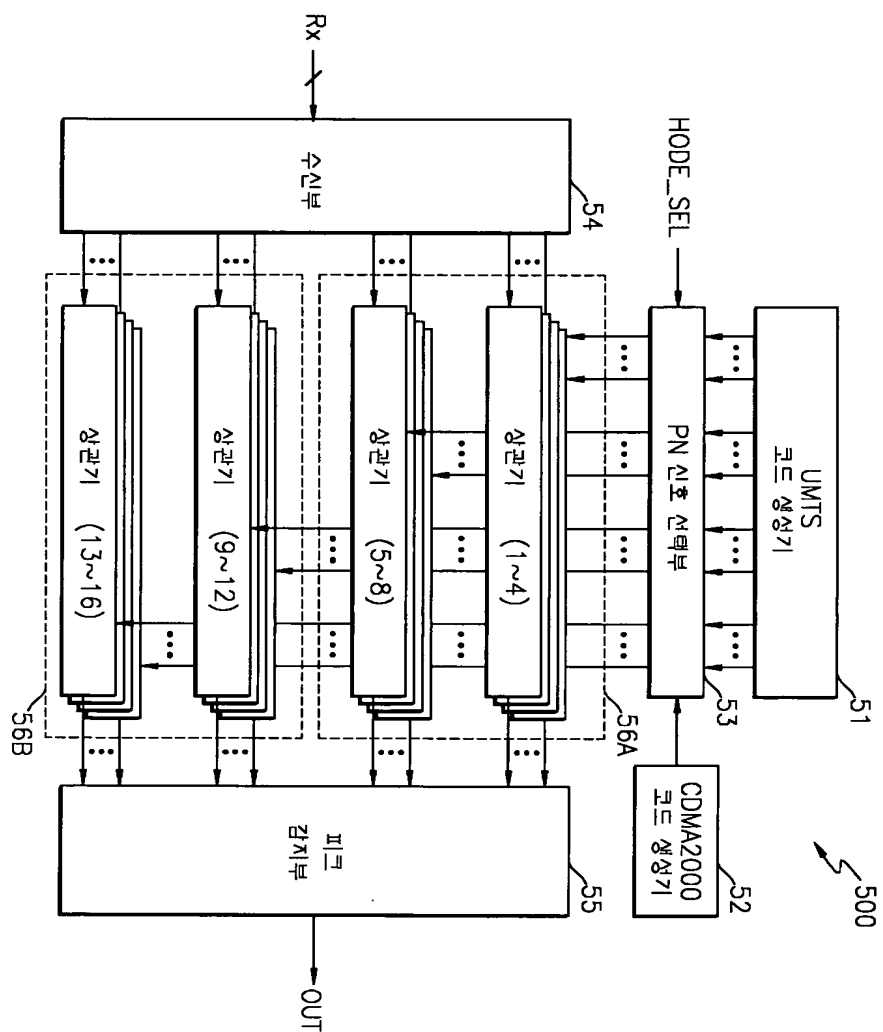
【도 3】



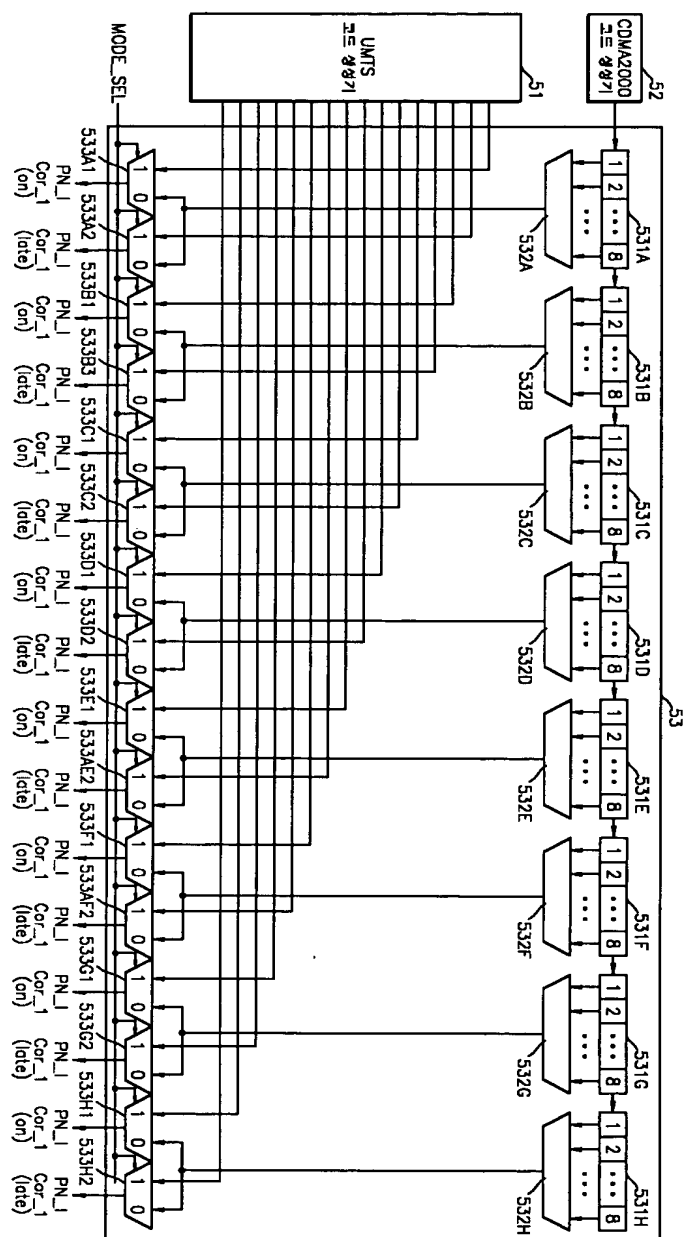
【도 4】



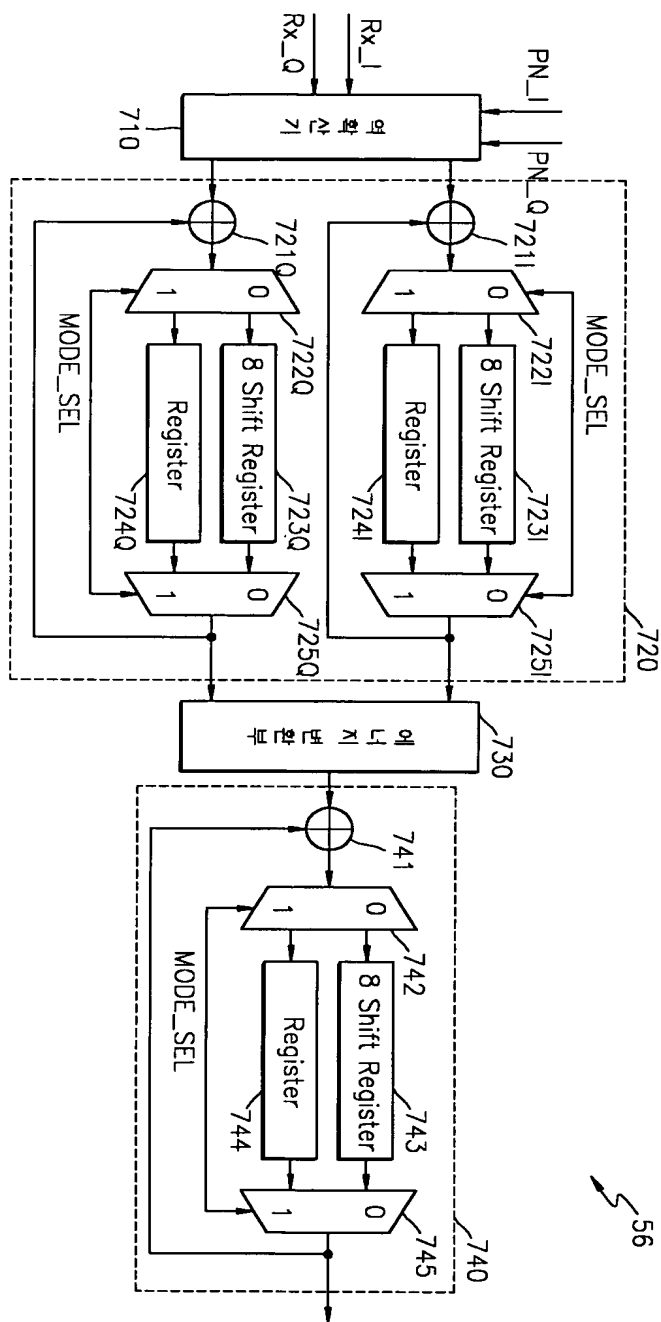
【도 5】



【 6】

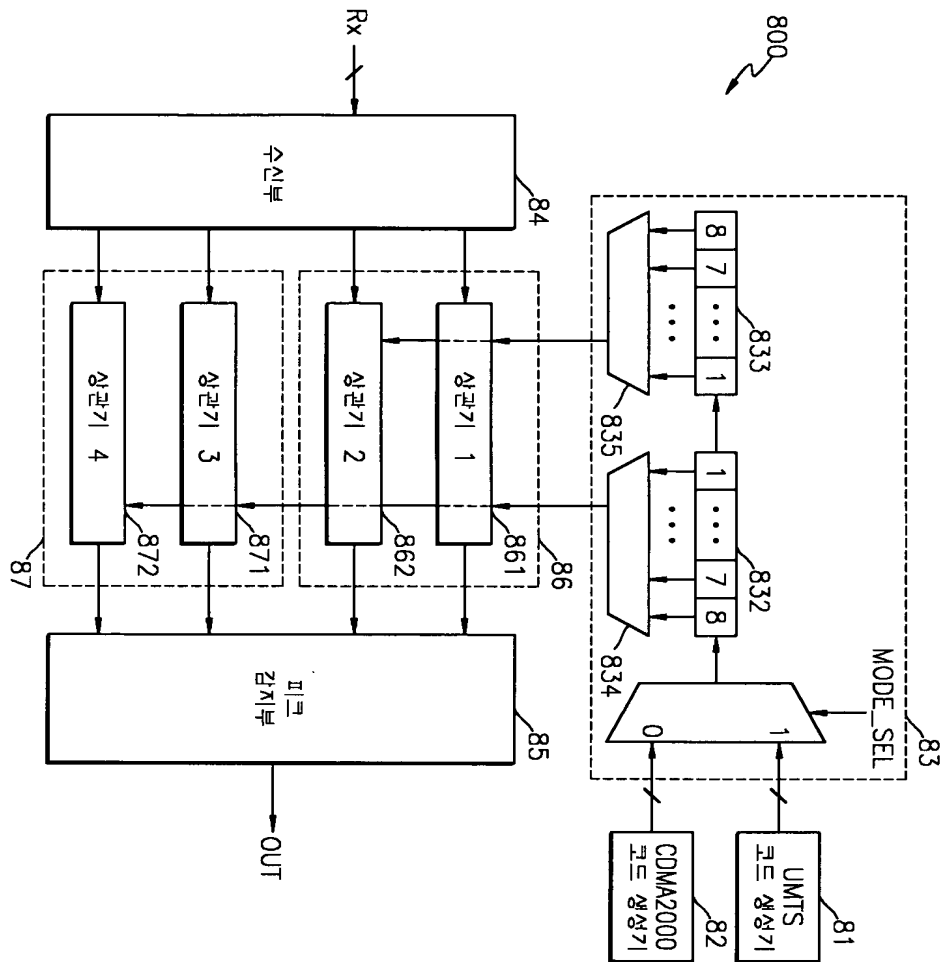


【도 7】

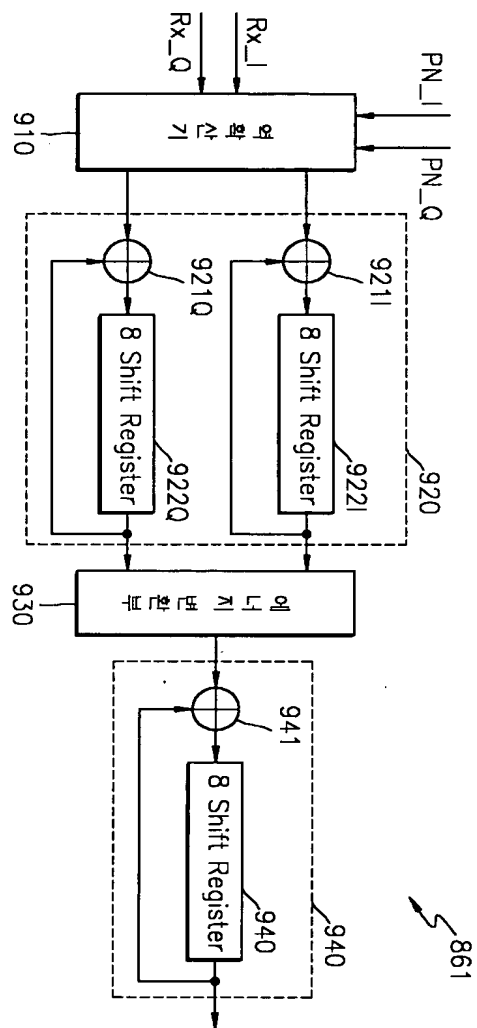


56

【도 8】



【도 9】





【도 10】

